Vorläufiger Bericht über physiogeographische Untersuchungen im Deltagebiet des Kleinen Mäander bei Ajasoluk (Ephesus)

von

Dr. **A. Grund** (Wien).

(Mit 1 Karte.)

(**Vorgelegt in der Sitzung vom 1. Februar 1906.**)

Durch die Bewilligung einer Subvention aus den Mitteln der Boué-Stiftung seitens der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien und gefördert durch die Gewährung freier Station im Hause der österreichischen Ausgrabungen des k. k. österreichischen archäologischen Institutes, wurde es mir ermöglicht, die geologisch-geographische Erforschung der Umgebung von Ajasoluk (Ephesus) in Angriff zu nehmen.

Die Veranlassung, die Umgebung von Ajasoluk (Ephesus) zum Objekt einer eingehenderen Untersuchung zu machen, war durch folgendes Problem gegeben.

Ajasoluk liegt zirka 2 *km* entfernt von der Stätte des alten Ephesus. Bereits seit längerer Zeit, seit 1895, sind hier die österreichischen Ausgrabungen des k. k. archäologischen Instituts im Gange. Sie förderten eine Reihe von Daten für die physische Geschichte der Gegend zu Tage, so daß Benndorf[1] in der Einleitung zum Ephesuswerke unter Verwertung sämtlicher literarischer Nachrichten bereits den Entwicklungsgang der Landschaft von Ephesus in antikhistorischer Zeit schildern konnte.

Aus diesem archäologisch-historischen Material ergab sich für das Mündungsgebiet des Kütschük Menderes (Kleinen

[1] Benndorf, Zur Ortskunde und Stadtgeschichte von Ephesos. Forschungen in Ephesos. I.

Mäander) eine horizontale Strandverschiebung zu Gunsten des Landes, die den außerordentlich großen Betrag von 8 *km* (Artemision-Küste) in historischer Zeit erreichen sollte.

Dieses beträchtliche Maß historischer Strandveränderungen legte es nahe, den archäologisch-historischen Befund durch den physiogeographischen zu prüfen und zu ergänzen, einerseits ob diese Strandverschiebung tatsächlich in so großem Maßstabe stattfand, und andererseits, was die Ursache dieser großen Verschiebung der Strandlinie war und wie und wann sich dieser Vorgang vollzog. Über diese Fragen konnte nur eine möglichst eingehende Untersuchung und Aufnahme der Umgebung des alten Ephesus Aufschluß geben, und zwar mußten hiebei die rezenten Ablagerungen die eingehendste Untersuchung erfahren.

Ich habe daher die zwei Monate September und Oktober 1905 für diesen Zweck verwendet.

Vorgreifend kann ich sagen, daß meine bisher gewonnenen Ergebnisse dem archäologisch-historischen Befunde in keiner Weise widersprechen, daß sich vielmehr in den meisten Fällen, abgesehen von kleinen Einzelheiten, die wünschenswerte Übereinstimmung ergab.

Als Grundlage der Untersuchung und Aufnahme benützte ich die Karte der »Umgebung von Ephesos (1:25000), aufgenommen von Hauptmann A. Schindler«. Leider erwies sich diese außerhalb der nächsten Umgebung von Ajasoluk und Ephesus als im Detail unzuverlässig,[1] so daß der geologischen

---

[1] Die Karte ist dem oben genannten Ephesoswerke beigegeben, sie bezeichnet z. B. nördlich der Mündung des Kütschük Menderes im Sumpfe des Alaman Gjöl 2 Inseln, den Katrandschik und den Ada Tepe. Tatsächlich ist nur letzterer als Insel vorhanden, der Katrandschik bildet dagegen einen breit mit dem Festlande verwachsenen Vorsprung. Der Rücken zwischen dem Alaman Gjöl und östlich davon gelegenen Göbek Kilisse Gjöl ist von einem schroffen zackigen Kalkzuge gekrönt, der teils in der Karte fehlt, teils in der Cote 145 gänzlich unrichtig wiedergegeben ist. Die Bergumrisse, Wasserrisse und selbst größere Bäche sind im nordwestlichen Abschnitt zumeist unrichtig oder doch nur annähernd richtig dargestellt. Die Umgebung des unteren Endes des Tales von Arvalia ist teils durch Fehlen von Bergen und Wasserrissen, teils durch unrichtige Bergumrisse unrichtig dargestellt. Ebenso ist das südliche Talgehänge des Kütschük Menderes, östlich von der Eisenbahnbrücke, falsch in der Position.

Untersuchung fast immer auch topographische Korrekturen und Aufnahmen vorausgehen mußten, ein Umstand, der die Aufnahmen besonders im Alluvialland außerordentlich aufhielt. Besonders die Dünenlandschaft an der Mündung des Kleinen Mäander und die Altwässer desselben mußten ganz neu aufgenommen und in die Karte eingetragen werden.

Dieser Umstand, die Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit und die Ungunst der Witterung, welche durch frühzeitiges Eintreten der Regenzeit eine verfrühte Versumpfung der Ebene herbeiführte, verhinderten den Abschluß der Untersuchung. Untersucht wurde bisher das Tal des Kütschük Menderes zwischen Ajasoluk und dem Meere sowie der größte Teil der zugehörigen Talgehänge, während die Untersuchung des Tales oberhalb von Ajasoluk noch nicht fertig ist.

Ajasoluk liegt zirka 8 *km* vom Meere (Golf von Scalanova) entfernt. Es liegt neben dem Tale des Kütschük Menderes am Südgehänge eines isolierten Hügels, der vor dem Ausgange zweier Seitentäler liegt. Das eine Tal, Kirkindsche Boghaz, kommt von E und mündet nördlich vom Hügel von Ajasoluk, das andere Tal, das des Derwent Dere, kommt von Süden und mündet westlich vom Hügel von Ajasoluk. Als 1 *km* breite Fläche geht es in die breite Alluvialfläche des Kütschük Menderes über, verbreitet sich aber südlich vor der Einmündung sogar auf 3 *km* zu einer großen Talweitung, die mit Feigengärten bepflanzt ist.

Aus dieser führt dann das Tal des Derwent Dere in einer schönen Kalkschlucht empor zum Sattel von Asisié, der den auch von der Eisenbahn benützten Übergang ins Flußgebiet des Großen Mäander ermöglicht.

Durch das Tal des von NE kommenden Kütschük Menderes, durch das Kirkindsche Boghaz und durch das Tal des Derwent Dere wird die östliche Umgebung von Ajasoluk in zwei Berggruppen aufgelöst. Zwischen dem Kleinen Mäander und dem Kirkindsche Boghaz liegt ein Bergland, das im Kurd-

---

Es ist um mehr als einen halben Kilometer zu weit nach Norden gerückt. Als einen Hauptmangel der Karte muß man es aber bezeichnen, daß ihr die Breitenbestimmung fehlt.

Tasch (435 *m*) gipfelt, nach dem ich es im folgenden benennen will. Zwischen dem Kirkindsche Boghaz und dem Derwent Dere liegt das Bergland des Gök Gedik. Es gipfelt in 753 *m* und stellt einen Ausläufer des Güme Dagh (Mesogis) dar.

Das Tal des Kütschük Menderes wendet sich bei Ajasoluk aus der SW-Richtung in die W-Richtung. Es hat eine breite Talsohle, die auf eine beträchtliche Verschüttung des Tales schließen läßt. Westlich von Ajasoluk wird es durch zwei im Tal aufragende Berge vom eigentlichen Deltalande getrennt. Der nördliche dieser Berge, der Kuru Tepe, ist ein regelrechter Inselberg, mitten im Alluviallande gelegen. Gegen ihn springt vom Nordgehänge des Tales her der Dschowassyr Dagh vor.

Der südliche der zwei Berge ist der Panajir Dagh. Zwischen ihm und dem Kuru Tepe fließt der Kütschük Menderes. Der Panajir Dagh hängt durch einen niedrigen Sattel von 46 *m* Höhe mit dem von NW nach SE streichenden Kamme des 358 *m* hohen Bülbül Dagh zusammen. Zwischen dem Panajir und Bülbül Dagh und westlich des Panajir Daghs lag einst Ephesus. Hinter dem Bülbül Dagh steigt das Land an, bis es im Ala Dagh die Höhe von 664 *m* erreicht. Der Bülbül Dagh endet im W mit dem Paulushügel (96 *m*) am Tal von Arvalia. Letzteres ist durch einen breiten Rücken, Pamudschak (215 *m*) genannt, vom Meere getrennt. Dieser verwächst im Süden mit den Ausläufern des Ala Dagh, welche im Vorgebirge Otusbir ins Meer vorspringen.

Das Nordgehänge des Deltalandes besteht samt dem Dschowassyr Dagh aus vier nach S vorspringenden Rücken. Zwischen und vor diesen liegen Sümpfe und drei Seen. Zwischen dem Dschowassyr Dagh (180 *m*) und dem im W folgenden Vorsprung Arabdschi liegt Sumpf und der See Tschakal-Boghaz Gjöl. Zwischen dem Arabdschi und dem nächsten Rücken des Hejbeli ist der See Göbek Kilisse Gjöl, zwischen dem Hejbeli und Indschirli (128 *m*) liegt der große Sumpf und See Alaman Gjöl, in welchen von N her beim Alaman Tschiftlik das Tal Alaman Boghaz einmündet.

Die Zusammensetzung dieser das unterste Laufstück des Kütschük Menderes begleitenden Höhen ist nun außerordentlich

mannigfaltig. Dadurch ist die verschiedenartige Umwandlung der einzelnen Abschnitte des Tales in historischer Zeit erklärt.

Die Gesteine ließen sich bis jetzt in drei Formationen gliedern. Die tiefstliegenden Gesteine sind bald wohlgeschichtete kristallinische Kalke, bald ungeschichtete Marmore von schwarzer, grauer und weißer Farbe, welche ich unter dem Namen der Bülbülschichten zusammenfasse. Sie ließen sich bis jetzt nicht deutlich voneinander scheiden, da sie allmählich ineinander übergeben und wechsellagern.

Die Bänderkalke werden mitunter reich an Quarz- und Glimmerzwischenlagen und es entwickeln sich mitunter Glimmerschieferschmitzen.

Über den Kalken der Bülbülformation folgt die Schieferformation. Die Auflagerung ist nicht immer einfach, sie scheint durch Wechsellagerung zu erfolgen, jedoch beobachtete ich am Ausgang des Kirkindsche Boghaz auch ein Verzahnen zwischen den obersten Bülbül- und untersten Schieferhorizonten. Die Gliederung der Schieferformation ist noch nicht abgeschlossen. Zu unterst liegen Glimmerschiefer von glänzend schwarzgrauer, in den untersten Lagen von rötlicher Farbe. In ihnen finden sich Marmorlinsen und auch Linsen von Chloritschiefer. Letzterer lagert auch auf den Glimmerschiefern in einer mächtigen Schichtfolge.

In dieser treten in einem bestimmten Horizont grobkörnige Marmorzwischenlagen auf, jedoch ist noch nicht entschieden, ob alle diese Marmorvorkommnisse demselben Horizont angehören.

Konkordant auf den Chloritschiefer folgende Schichten wurden bis jetzt noch nicht gefunden.

Die Bülbülkalke und die Schiefer sind, wie besonders ihr Verzahnen und Wechsellagern beweist, sedimentäre, die Kalke sogar wahrscheinlich organogene Schichten, die aber eine beträchtliche Metamorphose zur kristallinischen Struktur durchgemacht haben. Alles Suchen nach organischen Resten blieb bisher ergebnislos. Sie sind jedenfalls Gesteine der sogenannten lydisch-karischen Masse Philippson's[1]

---

[1] Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. z. Berlin 1905, p. 421—423.

und dürften in naher Verwandtschaft zu den attischen Marmoren und Schiefern stehen.

Beide Formationen sind in von SW nach NE streichende Falten gelegt. Sodann erlitten die Bülbülkalke und Schiefer eine intensive Zertrümmerung, denn erstere sind längs Bruchlinien von Kluftbreccien durchzogen und diese Brüche haben auch die aufgelagerten Schiefer in zahlreiche Schollen zertrümmert. Dieses Zerbrechen des alten Gebirges scheint erheblich jünger zu sein als die Faltung, die prämesozoisch war, denn auf die gefaltete und sodann eingeebnete Oberfläche lagern sich diskordant die jüngeren Kalke der Hejbeliformation. Es sind dichte Kalke, die zum Unterschiede von den grauen Bülbülkalken braune Farbe haben. In ihnen fanden sich organische Reste, die es wahrscheinlich machen, daß man es hier mit mesozoischen Kalken zu tun hat, jedoch wird erst die genauere paläontologische Untersuchung ergeben, ob sich diese Reste zu einer genaueren Altersbestimmung eignen.

Die Hejbelikalke beginnen vielfach mit Breccien und Grundkonglomerat, sie lagern übergreifend sowohl auf den Bülbülkalken als auf der Schieferformation. Sie sind in flache Mulden gebogen, welche W—E streichen. Sie selbst werden noch von Brüchen durchsetzt, welche vermutlich den Brüchen gleichzustellen sind, die die älteren zwei Formationen zertrümmern. Offenbar hat die in den flachen Mulden angedeutete zweite Faltung die alte Masse gestört.

Ob jüngere Gesteine als die Hejbeliformation vorkommen, konnte bisher mit Ausnahme historisch rezenter Ablagerungen noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Vor dem Westende des Bülbül Dagh liegen auf der Ostseite des Tals von Arvalia mächtige Konglomerate, welche sich bis zum Sattel beim Paulusgefängnis (68 *m*) emporziehen, sie erfüllen hier ein ehemaliges Tal im Bülbülkalk. Da aber die Untersuchung des Hinterlandes des Bülbül Dagh noch nicht in Angriff genommen werden konnte, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß man es hier mit Konglomeraten der Hejbeliformation zu tun hat, wenngleich ich es für wahrscheinlicher halte, daß sich diese Konglomerate als tertiär herausstellen werden.

Die Verteilung der Formationen ist nun derart, daß das Deltagebiet des Kütschük Menderes in Bülbülkalk eingesenkt ist, auf welchem Hejbelikalk auflagert, während die Schieferformation zumeist fehlt oder nur in geringfügigen Muldenüberresten vertreten ist. Die Hejbeliformation scheint ihr gechlossenes Hauptverbreitungsgebiet auf der Stelle der heutigen Nordhälfte des Deltalandes selbst gehabt zu haben, in welchem sie muldenförmig gelagert war, denn von hier aus erheben sich die dem Nordgehänge des Tales aufgelagerten Lappen von Hejbelikalk und keilen auf der schräg emportauchenden Unterlage von Bülbülkalk aus. So besteht der Indschirli aus einer Mulde von Hejbelibreccien, die gegen den Alaman Gjöl ausstreicht und unter welcher sowohl an der Südostspitze als besonders an der Nordseite des Alaman Gjöl die Bülbülkalke hervorkommen. Diese setzen sich auch jenseits des Alaman Boghaz in die Nordwesthälfte des Hejbeli fort. Die Südosthälfte des Hejbeli ist eine schräg gestellte Tafel von Hejbelikalk. Sie scheint sich im östlich gelegenen Vorsprung des Arabdschi fortzusetzen, jedoch konnte dieser nicht untersucht werden, und endet in der Westseite des Dschowassyr Dagh. Sonst besteht letzterer zum größeren Teil aus Bülbülkalk. Auch der aus Bülbülkalk aufgebaute Kuru Tepe bezeichnet mit den seiner Westhälfte aufgelagerten Fetzen von Hejbelikalk den östlichen Endpunkt der Hejbelimulde des Deltalandes. In ihrer östlichen Fortsetzung konnte bisher kein weiteres Vorkommen von Hejbelikalk nachgewiesen werden, vielmehr tritt hier in den Talgehängen des Kütschük Menderes nur der Bülbülkalk auf.

Auch in der südlichen Talseite des Deltalandes tritt, soweit man dies gegenwärtig sagen kann, die Schieferformation zurück, der Panajir und Bülbül Dagh sowie die Nordspitze des Pamudschak bestehen aus Bülbülkalk. Das Hinterland des Bülbül Dagh scheint dagegen gegen den Ala Dagh zu wieder aus einer Mulde von Hejbelikalk zu bestehen, desgleichen der Pamudschak. Gegen den Ala Dagh treten wieder ältere Gesteine auf, jedoch konnte dieses Gebiet noch nicht untersucht werden. Anders beschaffen ist das Land östlich des Derwent Dere. Hier konnte bisher die Hejbeliformation nicht nachgewiesen werden, nur die zwei älteren Formationen sind vorhanden. Und zwar

besteht der Gök Gedik, von dem aber bisher nur der nördliche Teil genauer untersucht wurde, vorwiegend aus der Schieferformation. Er erwies sich als in kleine Schollen zertrümmert, einzelne der Schollen bestehen aus Kalk der Bülbülformation. Gegen das Tal des Kirkindsche Boghaz heben sich die Bülbülkalke unter den Schiefern empor und bilden die malerischen Wände, welche das Tal begleiten. Nördlich des Kirkindsche Boghaz, im Bergland des Kurd Tasch, setzen sodann die Bülbülkalke den Sockel des Berglandes bis hoch empor zusammen. Die Schiefer sind nur in eingefalteten Mulden vorhanden, die erst weiter im NE gegen Belewi größere Flächen einnehmen. Im Kirkindsche Boghaz tritt gegen E eine Spaltung des Kalkzuges ein, zwischen welchem Glimmerschiefer auftritt, so daß das Quellgebiet des Flusses auf Schiefern liegt.

Die geschilderte Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung bewirkt, daß der Anteil der Flüsse an der Verlandung des Deltagebietes des Kütschük Menderes sehr verschieden ist. Das breite Tal des Kütschük Menderes ist in sehr jugendlicher Zeit versenkt und seither zum Teil wieder von den Flüssen verlandet worden.

Die von N im Bülbülkalk herabkommenden Täler und Wasserrisse bergen wasser- und schuttarme Bäche. Selbst der größte derselben, der Bach des Alaman Boghaz, hat ein ganz minimales Delta im Alaman Gjöl. All diese Bäche sind in der Talaufschüttung beträchtlich zurückgeblieben und ihre untersten versenkten Talstrecken sind noch unter Wasser, sie bergen die Seeflächen der drei Gjöls und die Sümpfe, welche zusammenhängend vom Dschowassyr Dagh an die Nordseite des Tales des Kütschük Menderes begleiten.

Die Täler der Südseite des Tales sind dagegen schuttreich, so das des Derwent Dere, das Kirkindsche Boghaz und selbst das Tal von Arvalia. Besonders reiche Schuttzufuhr erfährt der Derwent Dere aus dem Schiefergebiet von den Bächen, die vom Westgehänge des Gök Gedik herabkommen.

Das früher genannte breite Becken südlich von Ajasoluk ist von den Abflüssen desselben aufgeschüttet. Während man in der Schlucht im Oberlaufe des Derwent Dere und auch in einzelnen Gräben des Gök Gedik selbst im Hochsommer

fließendes Wasser antrifft, versiegt dieses, sobald es die Region der Talverschüttung erreicht. Alle Flußläufe des Beckens von Ajasoluk liegen daher zumeist trocken und bilden die Wege zwischen den Feigengärten; nur nach starken Regengüssen füllen sie sich mit Wasser und verheeren dann die Feigengärten durch ihre Vermurungen. Gleichwohl nehmen die Bewohner bei Anlage der Gartenmauern und Erdwälle, welche die Anpflanzungen umgeben, keinerlei Rücksicht auf diese Verhältnisse. Vielfach wird der Flußlauf direkt abgesperrt durch Erdwälle oder der Fluß soll sich mit dem ganz schmalen Raum eines Saumpfades zwischen Erdmauern begnügen. Dies hat zur Folge, daß der Fluß bei Regenzeit bald da, bald dort seitlich ausbricht und einen Feigengarten vermurt. Die Aufschüttung erfolgt deshalb zum großen Teil nicht in gleichmäßiger Böschung, sondern es bestehen kleine stufenförmige Niveauunterschiede zwischen den einzelnen Feigengärten, hervorgerufen durch die stauende Wirkung der Einfriedung der Parzellen. Diese stufenförmigen Absätze gaben auch im Raume westlich von Ajasoluk ein gutes Mittel ab, um die Grenze des Alluviums des Derwent Dere gegen das Alluvium des Kütschük Menderes genau zu bestimmen.

Das Alluvium des Derwent Dere, welches das Tal des Kütschük Menderes erreicht, ist feiner Schlamm, er ist grau und glimmerreich, zum Unterschied vom Alluvium des Kütschük Menderes, das wohl auch glimmeriger feiner Schlamm, aber von bräunlicher Farbe ist. Während beim Derwent Dere das gröbere Material im Becken von Ajasoluk zurückbleibt und nur das feinere Material den Kütschük Menderes erreicht, fehlt beim Kirkindsche Boghaz ein solches Klärungsbecken. Der ziemlich grobsandige Schutt wird hier in einem großen Fächer zwischen dem Hügel von Ajasoluk und dem Bergland von Kurd Tasch ausgebreitet. Dieser Fächer ließ sich in vier verschieden alte Schuttkegel auflösen. Wieder sind hier die Flußläufe zur Trockenzeit als Wege in Verwendung, wieder sind sie von Erdwällen und Feigenanpflanzungen begleitet. Die Schuttkegel des Kirkindsche Boghaz und auch die des Beckens von Ajasoluk weisen die bezeichnenden Merkmale akkumulierender Torrente auf. Der Fluß fließt erhöht in einer Rinne

und schüttet von hier aus nach beiden Seiten geneigte Flächen auf. Ebenso erfolgt auch die Akkumulation seitens des Kütschük Menderes. Dieser fließt zwischen 2 bis 3 *m* hohen Alluvialufern durch die Ebene. Altwässer zweigen von ihm ab und vereinigen sich wieder mit ihm. Stets steigt das Land gegen den Fluß und die Altwässer zu an. Bei Hochwasser füllen sich die Flußrinne und die Altwasser mit Wasser und der Fluß breitet, über die Ufer tretend, eine Alluvialschicht aus. Diese erfährt zur Trockenzeit noch vielfache Umlagerung durch den Wind, weshalb das Alluvium des Kütschük Menderes nur unvollkommene Schichtung aufweist. Indem nun die dem Kütschük Menderes zugeneigten Schuttkegel des Derwent Dere und des Kirkindsche Boghaz mit der vom Kütschük Menderes abgeneigten Aufschüttungsfläche zusammentreffen, müssen sich an der Grenze beider ungenügend trocken gelegte, feuchte Stellen und Sümpfe bilden. So liegt NW von Ajasoluk ein Sumpfgebiet zwischen den drei Schuttkegeln. In die Alluvialfläche des Kütschük Menderes reißen sodann der Derwent Dere und der Bach des Kirkindsche Boghaz Erosionsrinnen, um zum Hauptflusse zu gelangen.

Die Akkumulation des Hauptflusses hat aber noch nicht das ganze Tal trocken gelegt. Das trockene Alluvium ist beiderseits des Kütschük Menderes und seiner Altwässer nur zirka 1 *km* breit, dann beginnt in allmählichem Übergang der Sumpf. Ein solcher liegt östlich des Dschowassyr Dagh, ein anderer südlich des Flusses setzt den Sumpf von Ajasoluk nach W beiderseits der Straße nach Scalanova fort. Die größte zusammenhängende Sumpffläche liegt aber zwischen dem Dschowassyr Dagh und Indschirli. Sie bildet den Übergang zu den offenen Wasserflächen der drei Gjöls, aber der Sumpf zieht sich auch längs der Stranddünen nach S, fast bis zum Kütschük Menderes beim Pamudschak heran. *Der Kütschük Menderes hat so von seinem untersten Laufstück höchstens zwei Fünftel mit seinem Delta erfüllt und trocken gelegt.* Die Grenze von Sumpfalluvium und trockenem Flußalluvium war ziemlich schwer zu ziehen, im allgemeinen folgte ich der Vegetationsgrenze

Ein großer Teil der Sümpfe trocknet im Sommer aus, dann bedeckt sich der nackte Boden derselben mit Salzausblühungen. Das Grundwasser der Ebene ist nämlich bis Ajasoluk salzhaltig. Selbst Brunnen, die im anstehenden Kalk des Hügels von Ajasoluk gegraben wurden, liefern brackisches Wasser, desgleichen die Quellen, die auf der Südseite des Kuru Tepe aus Kalk entspringen. Die Erklärung dieser Tatsache dürfte mit der Geschichte des Deltagebietes zusammenhängen, daß man hier auf einem Boden ist, der in sehr junger Zeit dem Meere entrissen wurde, weshalb er noch mit Meerwasser erfüllt ist und erst nach und nach ausgelaugt wird. Die Flußalluvien sind jedoch nicht die einzigen Ablagerungen, die man im Tale antrifft, sondern neben ihnen erscheinen andere, marine, die beweisen, daß die Verlandung des Tales sehr jugendlich ist.

An der Küste zieht sich ein breiter Saum von Strandwällen aus feinem marinen Sand entlang. Er beginnt am Vorgebirge Otusbir und zieht sich zum Indschirli hinüber. Er spitzt sich nach N aus, wo beim Indschirli noch ein Ausfluß für den Alaman Gjöl offen steht. In der Mitte werden die Strandwälle vom Fluß durchbrochen. Die ganze Anlage derselben weist auf eine von S nach N verlaufende Küstenströmung, die eine Nehrung vor das Tal baute. Zum Teil ist der Sand der Nehrung äolisch zu Flugsanddünen umgelagert. Man kann im großen drei Züge solcher Flugsanddünen längs der heutigen Küste unterscheiden, welche jeweils längere Stillstandslagen des Küstensaumes bezeichnen. Der innerste zirka $^1/_2$ *km* von der Küste entfernte Zug (D_1 der Karte) muß in die Zeit der Kai- und Moloanlagen (*M* der Karte) fallen, welche am untersten Kütschük Menderes vorhanden sind. Diese Bauten lehnen sich an einen bis 20 *m* hohen Dünenwall, den Abalyboz Tepe, der dem Fluß entlang SW—NE verläuft, also senkrecht zu den Küstendünen steht. Die Bauten bestehen aus einem einseitig mit großen Quadern geschützten und dahinter mit hydraulischem Bruchsteinmauerwerk ausgefüttertem Kai, der aber am Westende des Abalyboz Tepe in einen beiderseitig mit großen Quadern geschützten Molo übergeht. Der Innenraum zwischen den Quadern ist wieder mit hydrau-

lischem Bruchsteinmauerwerk ausgefüllt und das ganze mit einem gesattelten Quaderpflaster bedeckt, das rund 1 *m* über dem Meeresspiegel liegt. Auch das meerseitige Ende des Molos ist noch unversehrt erhalten. Man bekommt den Eindruck, daß hier ein Molo zur Zeit seiner Anlage zirka 100 *m* weit in die offene See hinaussprang. Offenbar sollte er die Einfahrt in den Fluß schützen. Ob am anderen Ufer ein gleicher Molo vorhanden war, konnte noch nicht festgestellt werden.

Jedenfalls steht fest, daß die zwei äußeren Dünenreihen von Flugsand (D_2 und D_3 der Karte) jünger sind als der Molo. Sie liegen bereits in der Linie zwischen dem Vorgebirge Otusbir und dem Indschirli. Der innerste dritte Dünenwall liegt dagegen in der Linie Pamudschak—Indschirli und diese Linie kreuzt die Bauten am Flußufer gerade dort, wo der Molo mit dem Kai verwächst. Etwas nördlich vom Kreuzungspunkte beginnt der Flugsand des innersten Walles. Er markiert also den Stand der Küste zur Zeit der Moloanlage. Ein weiteres wichtiges Ergebnis ist, daß die Höhenlage des Molos jeden Gedanken an vertikale Niveauveränderungen in historischer Zeit seit dem Bau des Molos ausschließt. Vom Abalyboz Tepe schwenken auch östlich des innersten Flugsanddünenwalles marine Wälle gegen den Indschirli und das Felseneiland Ada Tepe ab, sie laufen in den Sumpf südlich des Alaman Gjöl aus. All diese Wälle sind älter als die Strandlinie des Molos.

Die verlandende Tätigkeit des Meeres bestand gewiß hier seit langem darin, daß es vorerst eine submarine Untiefe von Süden her quer über das tief versenkte Flußtal aufbaute. Deshalb ist das unterste Talstück zum guten Teil nur marin verlandet worden. Die innere Grenze dieser marinen Ablagerungen darf man bei den kleinen Sandvorkommnissen ansetzen, die bereits jenseits des Sumpfes aus dem Alluvium des Kütschük Menderes aufragen. Sie liegen $2^1/_2$ *km* vom heutigen Strand und wurden zwischen den zwei einander gegenüberliegenden Vorsprüngen des Pamudschak und Hejbeli Tepe abgelagert.

Östlich der eben genannten kleinen Sandvorkommnisse fand sich in der Alluvialebene des Kütschük Menderes bis zum

Kuru Tepe keine Spur von Strandwällen. Man könnte hiefür die Erklärung finden, daß der Fluß sie zerstört hat oder daß sie von diesem bereits verschüttet sind, denn die marinen Strandablagerungen liegen so niedrig über dem Meeresspiegel, daß sie mit dem Ansteigen der Alluvialfläche landeinwärts unter dieser verschwinden müssen. Aber auch in dem noch nicht verlandeten Sumpfterrain nördlich des Kütschük Menderes fanden sich bisher keine Strandwälle, sie scheinen daher überhaupt gefehlt zu haben.

Der dem linken Talgehänge entlang streichende Abalyboz Tepe findet eine Fortsetzung in inselförmigen Sandwällen, welche dem Laufe des Kütschük Menderes entlang bis zur Straße, die nach Scalanova führt, folgen. Bis hieher ließ sich der marine Ursprung nicht nur durch die Wallform und das Vorkommen von marinem Sande, sondern auch durch marine Fossilien, wie sie noch heute am Strande vorkommen, nachweisen. Östlich der Straße folgen Hügelwellen der Nordseite des Hafenkanals und des antiken Hafens von Ephesus. Sie sind offenbar zur Zeit des Bestandes von Ephesus intensiv bewohnt gewesen und deshalb mit einer zusammenhängenden Kulturschicht von Ziegel- und Gefäßtrümmern, Glasscherben und ortsfremden Steinen u. s. w. bedeckt, welche es verhindert, klare Beweise für ihre marine Natur zu finden, außer daß der Kulturboden sandig ist.

Die Anlage dieser Strandwälle ist jedenfalls älter als die sie bedeckende Kulturschicht. Aber diese selbst ist wieder älter als das nördlich davon gelegene Sumpfalluvium beiderseits der Straße nach Scalanova. Die Strandwälle fallen samt der Kulturschicht in vielfach mäandrierender niedriger Stufe nach N gegen das Sumpfalluvium ab.

Ein Fluß ist hier entlang geflossen und hat ein beträchtliches Stück des Dünenlandes zerstört. Daß dem so sei, ergab die Untersuchung des Sumpfterrains. In den Drainagegräben fanden sich Reste vom Fluß zerstörter Häuser und Sandreste mit marinen Fossilien. Da nun die teilweise Zerstörung der Strandwälle an der Stelle, wo heute der Sumpf liegt, durch den Fluß erfolgte, so ist dieser Vorgang selbst wieder älter als die Ablagerung des Sumpfalluviums und des Alluviums des

Kütschük Menderes, das nördlich des Sumpfes liegt. Die Nehrungsnatur der Hügelwelle nördlich des Hafens von Ephesus erklärt diesen und dessen Erhaltung. Die Strandwälle verbauten das Tal, das vom Sattel zwischen Panajir und Bülbül Dagh herabkommt, und schützten diese Lagune vor der Verlandung durch den Kütschük Menderes. Sie stellen aber keinen zusammenhängenden Wall, sondern nur langgezogene Inseln dar, denn der Kütschük Menderes hat sie an mehreren Stellen abwechselnd durchbrochen und ist bald da, bald dort in den Kanal südlich derselben eingedrungen.

Diese Durchbrüche sind im westlichen Teile gleich alt mit der Ablagerung des jüngsten Alluviums des Kütschük Menderes, das von Altwässern durchzogen wird, die vielfach zu den Durchbrüchen hinleiten. Im östlichen Teile sind diese in die Zeit der teilweisen Zerstörung der Kulturschicht und der Ablagerung der älteren Alluvien zu verlegen, die heute versumpft sind. Das Sumpfalluvium hat hier die ehemaligen Altwässer ausgefüllt.

Nördlich vom Panajir Dagh streichen zwei Reihen sandiger Hügelwellen nach ENE in der Richtung auf das Nordende des Hügels von Ajasoluk; auch sie sind mit Kulturschicht bedeckt. Sie stellen die Fortsetzung des Zuges von Strandwällen dar, der die Südseite des Tales begleitet. Nach N taucht die Kulturschicht unter das Alluvium des Kütschük Menderes unter, aber sie ist in der Erosionsrinne, in welcher der Derwent Dere zum Kleinen Mäander durchbricht, in $^1/_2$ bis 1 *m* Tiefe als $^1/_2$ *km* breiter Streifen überall aufgeschlossen. Leider läßt sich auch hier nicht ganz mit Sicherheit feststellen, daß sie auf marinem Sand auflagert; obgleich sich sandige Partien fanden, so reichen doch die Aufschlüsse nicht hinlänglich tief und sind vom Derwentalluvium vielfach verhüllt. Nördlich des Derwent Dere heben sich in der Fortsetzung des Kulturstreifens gegen den Kütschük Menderes hin zwei Hügelwellen empor, die auf den Kuru Tepe losstreichen. Sie sind oberirdisch mit, wie es scheint, äolisch vertragenem Alluvium des Menderes verhüllt, an der Südseite des Kuru Tepe kommt aber der Kern der Hügelwellen heraus, er besteht wieder aus Kulturschichten und feinem Sand. Dieser Sand findet dann

nördlich der Westspitze des Kuru Tepe eine Fortsetzung als ein Streifen, der sich einst bis zum Dschowassyr Dagh hinübergezogen haben dürfte. Jedoch ist hier die Untersuchung noch nicht abgeschlossen. Jedenfalls haben hier Strandwälle, die von den großen W—E verlaufenden abzweigten und zur Zeit des Bestandes von Ephesus bewohnt waren, den Panajir Dagh mit dem Kuru Tepe und dem Dschowassyr Dagh verbunden. Sie stellen eine Strandlinie dar, die älter ist als die Strandwälle und Dünen des Pamudschak, denn sie verdanken ihre Entstehung einem Zeitpunkt, wo die Küstenströmung noch ungehemmt von der Nehrungsbildung des Pamudschak stark in das Tal hereinflutete.

Zwischen dem Panajir Dagh und dem Hügel von Ajasoluk fand sich keine sichere Fortsetzung des großen Zuges von Strandwällen, der unter dem Alluvium des Derwent Dere untertaucht und vom Schuttkegel desselben verschüttet oder zerstört wurde, aber man darf seine Existenz durch die ENE verlaufenden Wälle nördlich des Panajir Dagh für bewiesen annehmen.

Auch die wahrscheinliche weitere Fortsetzung von der Nordspitze des Hügels von Ajasoluk zum Westende des Berglandes des Kurd Tasch ist unter dem Schuttkegel des Kirkindsche Boghaz begraben. Daß das Meer aber einst auch bis hieher und noch weiter aufwärts ins Kütschük Menderestal gereicht hat, beweist ein Sandstreifen, der, vom Menderesalluvium klar trennbar, zwischen dem Kuru Tepe und dem Bergland Kurd Tasch stellenweise an die Oberfläche kommt. Er stellt jedenfalls den Kamm einer Nehrung dar, welche den Kuru Tepe, der früher eine Insel gebildet haben muß, mit dem Festlande verband. Der Kuru Tepe ist wahrscheinlich die Insel Syrie, von der Plinius berichtet.[1] Wie weit sich das Meer noch weiter im Tale aufwärts erstreckt hat, konnte bisher noch nicht festgestellt werden. Die Schwierigkeit, Dünen festzustellen, wächst hier mit dem Ansteigen des Talbodens;

---

[1] Schon H. Kiepert erklärte den Kuru Tepe für die Insel Syrie (siehe Benndorf, Forschungen in Ephesos, I, p. 16).

bereits von Ephesus ab sind Dünen und Strandwälle nur mehr durch den Sand, nicht mehr durch marine Fossilien nachweisbar, weil nur mehr die höchsten Teile von äolisch umgelagerten Flugsanddünen an die Oberfläche gelangen. Daß aber das Meer noch in sehr später Zeit tief ins Tal hereinreichte, beweisen noch die ganz frischen marinen Klifferscheinungen, welche jeden ins Tal vorspringenden Vorsprung zu einer steilwandigen Brandungsklippe abgeschnitten haben. Besonders schön und frisch sind diese Beweise am Kuru Tepe und am Rande des großen Sumpfgebietes nördlich des Menderesdeltas.

Dies alles stimmt zur tiefen Lage des Artemisions. Der Stylobat des herostratischen Tempels lag 2·65—2·7 *m* hoch.[1] Das Marmorpflaster an der Westseite des Tempels liegt 1·08 *m* hoch.[2] Es dürfte, nachdem man über ihm nur Reste des VI. und V. Jahrhundertes v. Chr. gefunden hat,[3] nicht älter als der Tempel sein. Unter dem herostratischen Tempel haben aber bis 2 *m* Tiefe herabgehende Grabungen noch zwei ältere Heiligtümer, die also vor das VII. Jahrhundert v. Chr. anzusetzen sind, angetroffen.[4] Die untere Grenze dieser Grabungen liegt noch immer 0·6 *m* über dem Meere, so daß auch hier eine in historischer Zeit erfolgte Senkung des Landes zum mindesten noch nicht beweisbar ist. Zusammengehalten mit dem Molo und den Dünenzügen spricht der Befund eher für Stabilität in historischer Zeit.

Leider wurde bisher auf das Material, welches bei den Grabungen zu Tage gefördert wurde, zu wenig Rücksicht genommen, so daß keinerlei Angaben über dasselbe vorlagen.[5] Wie gegenwärtig der Befund liegt, muß man annehmen, daß

---

[1] Benndorf, Forschungen in Ephesos, I, p. 16.

[2] Benndorf, ebenda, I, p. 16.

[3] Ephesus, 2. Aufl., p. 8. Sonderabdruck aus dem Anzeiger der kaiserlichen Akademie des Wissenschaften, Jahrgang 1897. Sitzung der philos.-histor. Klasse vom 17. Februar.

[4] Benndorf, Forschungen in Ephesos, I, p. 110.

[5] Die englischen Grabungen des Frühjahres 1905 lagen leider tief unter der Grundwasserlache, die das Artemision erfüllte und deren Spiegel zirka 2·7 *m* hoch lag. Die anderen Gruben, die weniger tief hinabreichten, wurden von mir untersucht.

das Artemision auf der Innenseite von Strandwällen, welche den Panajir Dagh mit dem Hügel von Ajasoluk verbanden, erbaut wurde, und zwar auf (noch im VII. Jahrhundert v. Chr.) feuchtem Sumpfboden.[1] Offenbar lag es am Rande der noch nicht völlig verlandeten Lagune, welche das Becken südlich von Ajasoluk erfüllte. Der Derwent Dere und seine Zuflüsse haben diese bald nachher ausgefüllt und zugleich hat der Kütschük Menderes sein Delta sehr rasch talabwärts geschoben, denn die unter König Krösus in die Umgebung des Artemisions verlegte Stadt Ephesus ist bereits zur Zeit des jonischen Aufstandes vom Meere abgeschnitten.[2] Dieser rasche Vorstoß des Deltas des Kleinen Mäander wäre undenkbar, solange das Meer und dessen Küstenströmung frei bis ans Artemision heranreichte. Es muß daher schon vorher die Nehrungsbildung zwischen dem Panajir Dagh und Kuru Tepe eingetreten sein, welche die Meeresbucht zwischen dem Kuru Tepe und Ajasoluk als Lagune absperrte. Die Aufschüttung des Bodens in der Umgebung des Artemisions zwang, den Stylobat des neuen hellenistischen Tempels im IV. Jahrhundert v. Chr. auf 5·42 *m* Höhe zu heben.[3]

Die Untersuchung der englischen Ausgrabungslöcher am Artemision ergab, daß sich die antiken ziegelreichen Kulturschichten bis zirka 5 *m* Meereshöhe verfolgen lassen, einzelne Mauern ragen daraus bis 6·5 *m* Höhe empor. Diese stecken bereits in sandigen Flußablagerungen, die allmählich aus den Kulturschichten hervorgehen und arm an Kulturschutt werden. Es dürfte sich daher der Boden bis zum Jahre 401, wo der Dianakult von Ephesus aufhörte, auf 5 *m* erhöht haben, das gäbe für 1000 Jahre eine Erhöhung von 4 *m*, wenn man die Erhöhung seit dem VII. vorchristlichen Jahrhundert beginnen ließe, was noch keineswegs feststeht. Über dem nahezu kulturfreien Sand folgen in zirka 6 *m* Höhe neuerlich Kulturschichten, sie gehören der byzantinisch-seldschukischen Stadt Ajasoluk an, deren Reste bis 80 *cm* unter die heutige Oberfläche emporreichen und hier

---

[1] Benndorf, Forschungen im Ephesos, I, p. 16.

[2] Benndorf, ebenda, I, p. 57—58.

[3] Benndorf, ebenda, I, p. 16.

allmählich als umgelagerte Reste in die kulturarme neuzeitliche Ablagerung übergehen.

In dem längeren Zeitraume seit dem Untergang des Dianakults bis zum Untergang des seldschukischen Ajasoluk hat sich der Boden nur mehr um 3 *m* erhöht, seither nur um zirka 1 *m*. Die Aufschüttung des Derwent Dere und seiner Seitenbäche hat bereits einen großen Teil der mittelalterlichen Kulturschichten von Ajasoluk verhüllt, so daß diese nur um den Hügel von Ajasoluk hervortauchen und hier mit den rezenten Kulturschichten des Dorfes verwachsen.

Im V. Jahrhundert ist die Lagune zwischen Kuru Tepe und Ajasoluk bereits zu einem Sumpfe geworden.[1] Am Beginn des III. Jahrhunderts muß das Delta schon begonnen haben, über die Nehrung hinauszuwachsen, denn kaum, daß Ephesus von Lysimachus ans Meer verlegt ist, naht auch schon das Flußdelta heran. Wieder muß man annehmen, daß zwischen dem Pamudschak und Hejbeli Tepe und Indschirli die Nehrungsbildung bereits längst begonnen und so die Küstenströmung einen anderen Weg genommen haben muß, sonst hätte die Verlandung nicht so rasche Fortschritte gemacht. Dies stimmt zur Angabe des Strabo, welcher sagt, daß die Fischereirechte des Artemisions im selinusischen See bereits zur Zeit der Könige (jedenfalls meint er die hellenistischen Könige) bestanden.[2]

Als selinusischer See kann nach seiner Beschreibung nur die Lagune angesehen werden, welche durch die Nehrungsbildung des Pamudschak abgeschnürt wurde und welche zu Strabo's Zeit außer dem Alaman Gjöl noch den Göbek Kirlisse Gjöl mit umfaßte, während der Tschakal Boghaz Gjöl bereits durch das sich vorschiebende Sumpfland des Deltas von der Lagune abgetrennt war.

Damals im I. nachchristlichen Jahrhundert reichte das Delta somit bereits in die Gegend des heutigen Dorfes Burhanlar. Die Nehrung sperrte natürlich in dieser älteren Zeit die Lagune nicht als geschlossene Linie ab. Dies beweisen die

---

[1] Benndorf, Forschungen in Ephesos, I, p. 59.

[2] Strabo, XIV, 1. Jonia.

inneren niedrigen Dünen, die nur inselförmig aufragen, sondern die Nehrung ließ Einfahrten offen. Desgleichen muß man sich die Dünen, welche die Nordseite des Paulushügels und des Hafens von Ephesus begleiteten, als durch Lücken getrennte Inseln vorstellen. Deshalb kann die Felsinschrift des Paulushügels aus dem III. Jahrhundert, wenn sie wirklich die örtlichen Verhältnisse behandelt und nicht etwa irgendwie wieder verwendet wurde, vom Meere am Fuße des Paulushügels sprechen.[1]

Bereits 190 v. Chr. G. ist die Einfahrt in den Hafen von Ephesus schlauchartig und seicht.[2] Die Lagune im N des Hafens ist daher bereits durch das Kaysterdelta verlandet, so daß nur von W her hinter der Dünenkette die Einfahrt möglich ist. Damals stand also das Delta nördlich des Hafens von Ephesus.[3] Unter Attalus Philadelphus (159—138) macht man einen Versuch, die Reinigung des Hafens durch Zuhilfenahme von Ebbe und Flut durch Verengung der Hafeneinfahrt zu verbessern. Der Hafen ist also noch in Verbindung mit der See, der Versuch mißlingt aber, wahrscheinlich hörten in der Lagune die Gezeiten bereits auf.

Auch dieses Zeugnis spricht von der verlandenden Tätigkeit des Kleinen Mäander, der sein Delta um ein Stück, vermutlich in die Gegend NE des Paulushügels, vorgeschoben hatte und durch die Lücken der Dünenkette die Einfahrt gefährdete. Aus dieser und aus der folgenden Zeit stammen jedenfalls die Flußmäander und die teilweise Zerstörung und Umlagerung der Kulturschichten bei Ephesus.

Seither war die Hafeneinfahrt von Ephesus nur mehr künstlich offen zu halten, wie die Zeugnisse aus der Zeit Nero's und Hadrian's beweisen, welche von Baggerungen berichten.[4] Zu Strabo's Zeit und in den folgenden Jahrhunderten besteht bereits ein zweiter Hafen, der Panormus. Ich fand auf den Dünen nördlich des Pamudschak sehr viel Kulturschutt, Reste von Gebäuden und Kaianlagen. Ich meine daher,

---

[1] Benndorf, Forschungen in Ephesos, I, p. 18.

[2] Benndorf, ebenda, I, p. 20.

[3] Benndorf, ebenda, I, p. 19.

[4] Benndorf, ebenda, I, p. 20.

daß man den Panormus hier und nicht im Mündungstrichter des Arvaliatales anzusetzen hat.[1] Dies entspricht noch dem heutigen Zustand, denn der noch nicht völlig verlandete Sumpf, der den Alaman Gjöl umgibt, zieht sich bis zu den genannten Kulturresten heran.

Auffällig ist das Ergebnis, daß, wenn zur Zeit Strabo's das Delta bereits bei Burhanlar stand, die Deltabildung seither, also in 19 Jahrhunderten, nur ganz minimale Fortschritte gemacht hat, denn es steht 2 *km* westlich von Burhanlar. Es hat nur einen zweiten See, den Göbek Kilisse Gjöl, abgetrennt und die Lagune des Alaman Gjöl versumpft, aber diese noch längst nicht verlandet. Die Erklärung hiefür dürfte folgendermaßen zu suchen sein. Der Kütschük Menderes fließt heute bereits 3 *km* oberhalb der Mündung nicht mehr in seinem Alluvium, sondern zwischen den Strandwällen, die die Südseite des Tales begleiten. Der Fluß ist immer wieder in diesen Lauf zurückgekehrt, wie mehrere Durchbrüche durch die Wälle und dahin führende Altwässer beweisen.

Schon nach Strabo's Itinerar muß man annehmen, daß die Einfahrt zu den Häfen von Ephesus nicht mehr durch die selinusische Lagune, sondern durch das heutige Flußtal erfolgte. Der heutige Zustand, der eine Akkumulation durch den Fluß nahezu ausschließt, da er zumeist hohe Ufer hat, besteht also bereits seit sehr langer Zeit.

Der Fluß schafft sein Alluvium ins Meer hinaus, wo die Küstenströmung es erfaßt und verträgt. Die Deltabildung hat daher nahezu aufgehört. Der Landzuwachs erfolgt rein marin durch Angliederung neuer Strandwälle.

Durch den Eintritt des Kütschük Menderes in den unteren Teil des alten Hafenkanals war das obere Stück desselben und der Hafen selbst gefährdet, denn es unterlag wie ein Altwasser der Verlandung durch den Fluß. Hier vermute ich daher die Baggerungen zur Zeit Nero's und Hadrian's. Letzterer soll den Fluß abgeleitet haben, weil er die Häfen gefährdete. Dadurch war wohl ein Übel behoben, aber andrerseits erwuchs dadurch die Gefahr, daß das Meer die alte Flußmündung versande, die

[1] Benndorf, Forschungen in Ephesos, I, p. 48—49.

bisher durch den Fluß offen gehalten worden war. Deshalb möchte ich die Moloanlage an der Flußmündung, die jedenfalls den Zweck hatte, die Mündung vor Versandung zu schützen, Hadrian zuschreiben.[1]

Der Molo hätte freilich mit dem Landzuwachs immer wieder verlängert werden müssen. Statt dessen kehrte der abgeleitete Fluß in sein altes Bett zurück und hielt so die Mündung offen, aber er hat auch das obere Stück des Hafenkanals völlig verlandet, so daß der Hafen 1895 ein abgeschlossenes Becken bildete, das nur durch den Sumpf mit dem Flusse zusammenhing. Auch gegenwärtig, wo ein Entwässerungskanal es zum Flusse entwässert, lag sein Spiegel im Herbst 1905 fast 2 *m* hoch.[2] Deshalb sind die antiken Hafenbauten heute unter Wasser, aber sie liegen über dem Meeresspiegel.

Auch hier läßt sich daher die Unveränderlichkeit der Höhenlage in historischer Zeit nachweisen.

Nun zeigen die spätrömischen Bauten, z. B. die Arkadiusstraße und die Thermen des Konstantius, in der Umgebung des Hafens Hebungen des Straßenpflasters und der Fußböden durch Aufschüttung gegenüber den Anlagen der hellenistischen Zeit.[3]

Die Hebung des Hafenspiegels muß daher schon damals beträchtlich gewesen sein. In der älteren römischen Kaiserzeit war der Hafen bereits zum Flußhafen geworden, sein Spiegel hatte sich aber doch nur unbeträchtlich gehoben, wie die Hadrian'schen Hallen am Hafen beweisen, weil der Hafenspiegel noch ausreichend mit dem Meere in Verbindung stand. Nach Hadrian, aber noch in der römischen Zeit muß der Fluß somit in sein altes Bett zurückgekehrt und den Hafen abgesperrt haben. Die Hafenlagune und das sumpfige Deltaland im N machten begreiflicherweise die Stadt zu dieser Zeit

---

[1] Benndorf, Forschungen in Ephesos, I, p. 20. deutet diese Möglichkeit gleichfalls an.

[2] Wenn die Höhenkoten beim Hafen soweit verläßlich sind.

[3] Heberdey, Sonderabdruck p. 7 aus dem »Anzeiger« (Jahrgang 1902, Nr. VII vom 5. März) der phil.-histor. Klasse der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.

zu einem sehr ungesunden Aufenthaltsort, zudem war sie ihres Hafens beraubt, sie war dem Untergang geweiht. Hat so seit dem Beginn der christlichen Zeitrechnung die Deltabildung des Kleinen Mäander nur geringe Fortschritte gemacht, so erfolgte seither der größte Landzuwachs durch das Meer. Entspricht die Küstenlinie des Molos der Hadrianischen Zeit, so sind die davorliegenden, fast 1 *km* breiten Dünen, die am Vorgebirge Otusbir anknüpfen, mittelalterlicher und neuzeitlicher Entstehung. Die inneren Strandwälle sind hellenistisch, die Nehrung des Kuru Tepe gehört der hellenischen Epoche an, die Sandwälle auf der Südseite des Tales entstammen der archaischen Epoche, zum Teil sind sie aber noch älter als diese, somit prähellenisch. Diese Nehrungen haben nacheinander Teile des versenkten Tales abgesperrt und so die Verlandung der Lagunen durch das Delta herbeigeführt. In der kurzen Zeit der sieben vorchristlichen Jahrhunderte hat sich dieser Vorgang der Ausfüllung des Tales abgespielt und sich die Ausgleichküste entwickelt, die erst dann einer Fortentwicklung fähig ist, wenn vom Vorsprung von Scalanova her eine weitere Nehrungsbildung gegen N hin erfolgt. Das rasche Vorrücken des Deltas in dieser Zeit macht es unbedingt erforderlich, daß die vorhergegangene Senkung und Untertauchung des Tales ganz kurz vor der historischen Zeit erfolgt sein muß. Seither ist aber dieser Teil der kleinasiatischen Küste in Ruhe geblieben, denn alle bisher gefundenen historischen Reste sprechen gegen vertikale Niveauveränderungen in historischer Zeit. Hoffentlich ist es mir ermöglicht, diese Studien auch auf die beiden Nachbardeltas des Gedis Tschai (Hermos) und Böjuk Menderes (Großer Mäander) auszudehnen, um zu prüfen, ob meine Ergebnisse auch dort Bestätigung finden. Ein weiteres Problem, das noch ungelöst ist, ist ferner, wie weit das Meer bei der Senkung in den Flußtälern landeinwärts gedrungen ist.
